

## Dispositif de suivi et de traçabilité pour animaux d'élevage

Laure Moiroux-Arvis<sup>1</sup>, Patrice Faure<sup>1</sup>, Philippe Rameau<sup>1</sup>, Raphaël Rouveure<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Cemagref UR TSCF, 24 avenue des Landais 63172 Aubière [laure.moiroux@cemagref.fr](mailto:laure.moiroux@cemagref.fr),  
[patrice.faure@cemagref.fr](mailto:patrice.faure@cemagref.fr)

**Résumé :** Pour les pays qui possèdent de grandes surfaces d'élevage extensif, le suivi et la traçabilité du bétail ouvre des perspectives pour étudier le comportement animal dans des expérimentations de conduite de pâturage mais aussi pour surveiller les mouvements et les contacts entre les animaux dans un souci de contrôle sanitaire. C'est dans le cadre du projet européen OTAG mêlant une approche de recherche tripartite entre la France, le Canada et des pays du Cône Sud<sup>1</sup>, qu'a été mis au point un dispositif de suivi GPS et de traçabilité pour les animaux d'élevage qui respecte les fortes contraintes d'autonomie et de robustesse nécessaires à ce type d'application.

**Mots clés :** animaux d'élevage, localisation GPS, suivi, traçabilité

### Introduction

Les crises sanitaires des années 90 (ESB, fièvre aphteuse...) ont décidé l'Europe à faire de la sécurité alimentaire l'une de ses priorités. Le projet européen **OTAG** (Operational Management and Geodecisional Prototype to Track and Trace Agricultural production) qui réunit le Brésil, l'Argentine, la France et le Canada, s'inscrit en réponse au renforcement des réglementations européennes qui exigent maintenant des pays exportateurs de viande bovine vers l'Europe, de mettre en œuvre des systèmes fiables d'identifications et de traçabilité.

Dans un pays comme le Brésil qui compte 185 millions de bovins répartis sur 225 millions d'hectares, la gestion du cheptel en élevage extensif pose le problème du suivi d'animaux dispersés sur d'immenses surfaces. Or, le traçage de ces animaux est d'une importance cruciale pour :

- 1) garantir un suivi sanitaire efficace et déceler rapidement l'apparition de maladies infectieuses,
- 2) améliorer la qualité de la production bovine en assurant une meilleure gestion de la ressource fourragère.

Le projet OTAG comporte 4 niveaux d'intervention :

- la collecte d'information auprès des animaux grâce à des systèmes électroniques permettant un suivi sanitaire et un contrôle de leur activité (parcours effectués, appartenance à des groupes...)
- le regroupement à l'échelle de l'exploitation de ces informations pour les transmettre via internet à une base commune de gestion
- la récupération et l'analyse globale de l'ensemble des données des exploitations en vue d'analyses de qualité sanitaire et réglementaire
- un niveau géodécisionnel destiné à fournir aux politiques publiques des éléments opérationnels.

Cet article décrit le dispositif de suivi et de traçabilité qui a été réalisé dans le cadre du projet puis mis en œuvre dans la station EMBRAPA de Campo Grande au Brésil.

<sup>1</sup> Zone d'Amérique du Sud comprenant notamment l'Argentine, le Chili, le Brésil et l'Uruguay

## Principe du système de suivi

Dans le contexte de l'élevage extensif, un système de suivi doit répondre à des contraintes particulièrement sévères d'autonomie et de robustesse. En effet, les animaux évoluent en semi-liberté dans de grands espaces où l'intervention humaine est limitée aux captures, aux contrôles sanitaires et aux vaccinations obligatoires. Dans ces conditions, équiper un animal d'un collier électronique pose d'emblée le problème de la maîtrise de la consommation en énergie. L'autonomie nécessaire pour rendre le collier utilisable par les exploitants doit être d'environ un an, ce qui impose une démarche de conception où la gestion de l'énergie tient une place prépondérante.

Le principe qui a été retenu est de type « individu centré » : chaque animal est porteur d'un collier électronique équipé d'un récepteur GPS qui enregistre de façon périodique sa position au cours de ses déplacements. Ces informations sont récupérées automatiquement par une « station de base » lorsque l'animal passe dans son périmètre. Celle-ci est de préférence située en un lieu où l'animal se dirige naturellement dans la journée (point d'eau, zone ombragée...). Grâce à une liaison WiFi, un opérateur peut venir décharger les données contenues dans la station de base pour les transférer à l'exploitation (Fig.1).

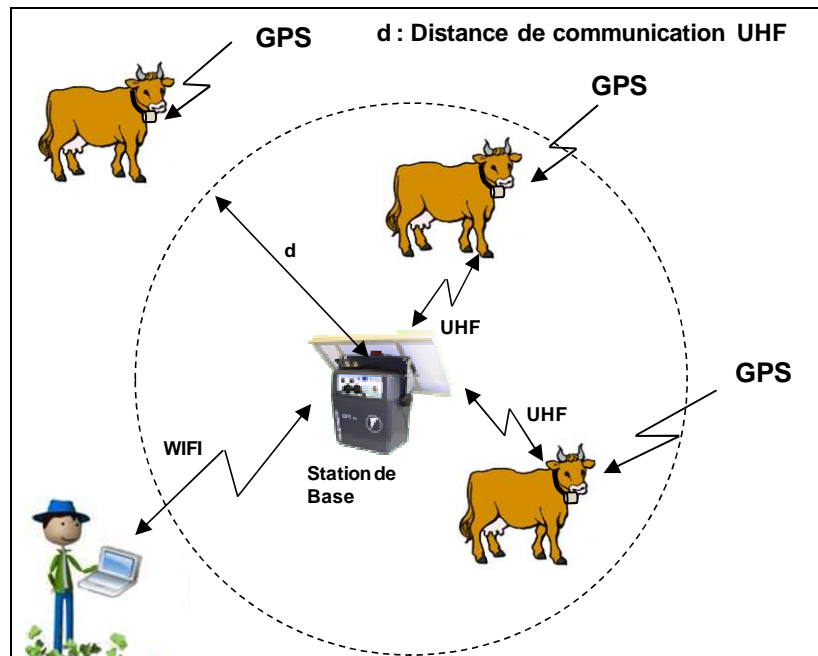


Figure 1. Schéma de principe du système de suivi et de traçabilité

### La station de base

Architecturée autour d'un PC 104 qui garantit son fonctionnement dans une large gamme de température et équipée également d'un récepteur GPS, la station de base (représentée sur la Fig. 2-a) assure les fonctions suivantes :

- configuration des colliers
- récupération des données enregistrées dans la mémoire des colliers
- communication vers l'utilisateur

Une liaison UHF permet à la station de rentrer en contact avec tous les animaux porteurs d'un collier situés dans un rayon d'environ 30m. Ainsi, les opérations de configuration et de déchargement des colliers peuvent-ils être effectuées à distance sans aucune intervention sur les animaux. La « configuration » des colliers consiste à entrer le code d'identification de

l'animal, la cadence des mesures de localisation, la position GPS de la station de base et d'autres paramètres nécessaires au système. Le déchargement du collier est effectué de façon automatique à proximité de la station. Un protocole de communication spécifique a été développé pour permettre un déchargement rapide des données et leur classement dans des fichiers contenant un historique pour chaque animal.

L'utilisateur, équipé d'un PC portable avec une liaison WiFi, dispose d'une interface pour communiquer avec la station de base, soit pour récupérer les données enregistrées soit pour paramétrer les colliers.

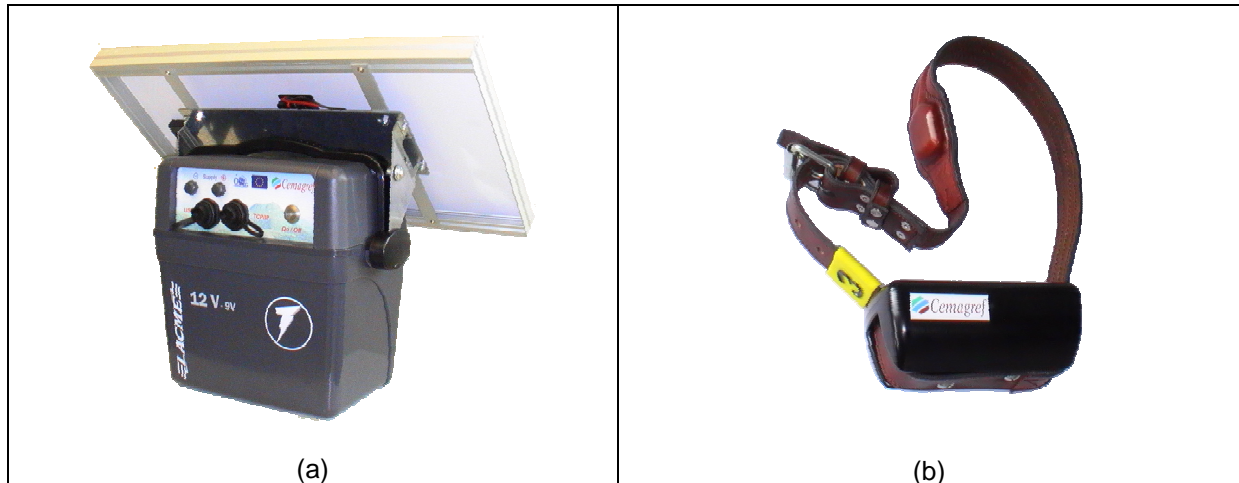


Figure 2. (a) Station de base et son panneau solaire, (b) Collier et antenne GPS intégrée dans la sangle

### Le collier

Le collier est formé d'un boîtier contenant le module électronique de réception GPS ainsi qu'un émetteur/récepteur UHF. Une sangle en cuir abrite l'antenne de réception GPS (Fig. 2-b). La localisation de l'animal est effectuée grâce à un récepteur GPS de faible consommation et à haute sensibilité, qui permet d'obtenir un signal correct même sous couvert végétal.

Le module électronique enregistre les positions successives datées (heure UTC) de l'animal, à une cadence que peut définir l'opérateur. Lors de chaque acquisition GPS, le collier calcule la distance qui le sépare de la station de base. Dès que l'animal entre dans le périmètre défini autour de la station, le collier transmet les données enregistrées par liaison UHF. Le fonctionnement de l'émetteur UHF uniquement à proximité de la station de base permet ainsi de minimiser la consommation du collier.

Le boîtier électronique a été entièrement moulé pour résister aux chocs et aux intempéries. Il fonctionne sur pile de 1.5V.

### Résultats

Avant de tester le système à Campo-Grande (Brésil) dans le cadre du projet OTAG, des expérimentations ont été menées au Cemagref sur le site expérimental de Montoldre (Allier). Deux animaux ont été équipés avec des colliers électroniques sur une parcelle. Sur la figure 3-b, on peut observer les trajectoires enregistrées par leurs colliers à la cadence de 20 secondes, reportées sur l'image Google Maps du site, au cours d'une journée de mesure.

L'expérimentation conduite à Campo-Grande au Brésil sur une dizaine d'animaux (Fig. 3-a) a mis en évidence des problèmes de communication entre le collier et la station de base. En effet, en cas de mauvaise réception GPS à l'approche de la station de base, le collier ne peut pas décharger ses données, entraînant une saturation de la mémoire.

Une autre question concerne le choix de la période d'acquisition des données : si celle-ci est rapide, les trajectoires sont plus précises mais l'autonomie du collier décroît rapidement ; si elle est trop lente le collier risque de ne jamais être déchargé si le temps de présence de l'animal près de la station de base est inférieur à cette durée.

Le réglage de ce paramètre doit donc être adapté à la situation et aux besoins de l'éleveur.

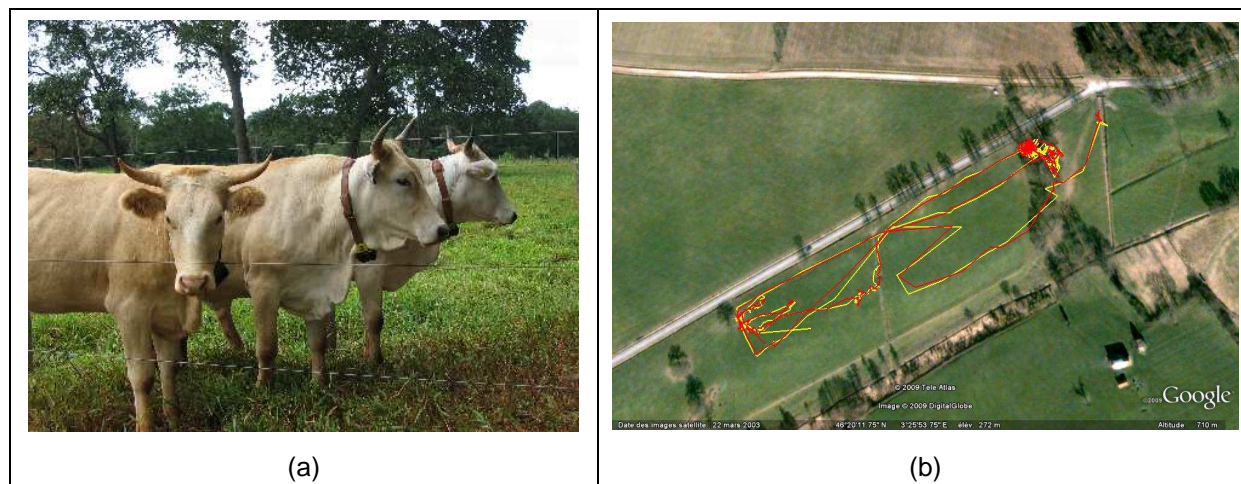


Figure 3. (a) Bovins équipés de colliers à Campo Grande (Brésil), (b) trajets de deux animaux enregistrés sur le site de Montoldre (Allier)

## Conclusion

Ce dispositif de suivi spatio-temporel validé sur des animaux en élevage extensif est capable de donner des renseignements précieux à l'éleveur sur le mode d'utilisation de la ressource (zones pâturées, zones délaissées), sur le comportement des animaux dans le groupe et leurs contacts. Ce dernier point est d'une importance capitale en cas de déclenchement d'une maladie infectieuse, car il permet d'isoler très rapidement les animaux qui ont côtoyé des congénères malades en épargnant les animaux sains.

Un nouveau système de détection de présence de l'animal près de la station de base est en cours d'étude, qui déclenchera automatiquement le déchargement du collier sans recours au calcul d'une position GPS. Ce dispositif fera l'objet d'un dépôt de brevet.

## Bibliographie

- Ganskopp, D.C, and Johson, D. D. (2007). GPS error in studies addressing animal movements and activities. *Rangeland Ecology and Management* **60**, 350–358.
- Schlecht, E., Hulsbusch, C., Mahler, F., and Becker, K. (2004). The use of differentially corrected global positioning system to monitor activities of cattle at pasture. *Applied Animal Behaviour Science* **85**, 185–202.
- Turner, L.W., M.C. Udal, B.T. Larson, and S.A. Shearer. (2002). Monitoring Cattle Behavior and Pasture Use with GPS and GIS. *Canadian Journal of Animal Sciences* **80**, 405-413.
- Udal, M. C., Turner, L. W., Larson, B. T., Driedger, L. J., and Shearer, S. A. (1999). Grazing time and assessment for beef cows on pasture using GPS. *Journal of Animal Science* **77**, 203. [Abstract].
- Ungar, E. D., Henkin, Z., Gutman, M., Dolev, A., Geniai, A., and Ganskopp, D. (2005). Inference of animal activity from GPS collar data on free-ranging cattle. *Rangeland Ecology and Management* **58**, 256–266.